

**IMPACTO DA ROTULAGEM ORGÂNICA NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BALAS DE GOMA*****IMPACT OF ORGANIC LABELING ON THE SENSORY ACCEPTANCE OF JELLY BEANS***

Guilherme de Castilho Queiroz¹, Giovanna Maria Cappa Hernandez², Renan Felipe Paschoalin³,
Marise Bonifácio Queiroz⁴, Ana Lúcia Fadini⁵, Lidiane Bataglia da Silva⁶

RESUMO

Há um crescente mercado mundial para produtos mais sustentáveis, uma vez que existe uma tendência por parte da população em manter a aquisição e consumo desses alimentos em relação aos convencionais. Têm sido observados sinais que evidenciam uma mudança de hábito alimentar no mundo, na direção de uma maior demanda por produtos orgânicos. O sistema de produção orgânico visa a produção de alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos. No presente trabalho foram desenvolvidas três balas de goma um padrão, utilizando xarope de milho brasileiro convencional, uma utilizando xarope de milho brasileiro livre de organismos geneticamente modificados (GMO *free*) e, outra utilizando xarope de arroz orgânico importado do Paquistão, todas com inserção de morango orgânico não comercial como ingrediente natural para coloração e sabor. O objetivo foi analisar as balas de goma sensorialmente e avaliar o impacto de uma rotulagem orgânica na sua percepção de sabor. Para tal, a análise foi realizada em duas etapas, através de um teste cego e outro com a informação da rotulagem Orgânica e GMO *free*. A análise sensorial evidenciou um aumento significativo na impressão global da qualidade sensorial dos consumidores de balas de goma após a apresentação da rotulagem Orgânica e GMO *free*.

PALAVRAS-CHAVE: Açúcar. Morango. Orgânico. Organismos Geneticamente Modificados. Xarope De Glicose. Análise Sensorial.

ABSTRACT

There is a growing world market for more sustainable products since there is a tendency on the part of the population to maintain the acquisition and consumption of these foods in relation to the conventional ones. It has been observed a change in food habits in the world towards a greater demand for organic products. The system of organic production aims at the production of ecologically sustainable, economically viable and socially fair food. In the present work three jelly candies were developed, one standard using conventional Brazilian corn glucose syrup, one using Brazil-

¹ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA-SAA-GESP) - Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Avenida Brasil 2880, CEP 13070-178, Campinas, São Paulo, Brasil, guilherme@ital.sp.gov.br.

² Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, São Paulo, Brasil, giovanna.cappa@gmail.com.

³ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, São Paulo, Brasil, renan.paschoalin@outlook.com

⁴ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA-SAA-GESP) - Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, Campinas, São Paulo, Brasil, bqueiroz@ital.sp.gov.br.

⁵ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA-SAA-GESP) - Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, Campinas, São Paulo, Brasil, fadini@ital.sp.gov.br.

⁶ Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA-SAA-GESP) - Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, Campinas, São Paulo, Brasil, lidiane.bataglia@ital.sp.gov.br.



ian corn glucose syrup free of genetically modified organisms (GMO free) and the other using organic rice glucose syrup imported from Pakistan, all with non-commercial organic strawberry as a natural ingredient for coloring and flavoring. The objective was to analyze jelly candy sensory and to evaluate the impact of Organic labeling on their taste perception. For this, the analysis was performed in two stages, through a blind test and another with the information of the labeling Organic and Organic and GMO free. The sensory analysis evidenced a significant increase in the global impression of the sensorial quality of the consumers of jelly candies after the presentation of the labeling Organic and GMO free.

KEYWORDS: Sugar. Strawberry. Organic. Genetically Modified Organisms. Glucose Syrup. Sensory Analysis.



INTRODUÇÃO

Os produtos rotulados como orgânicos têm em comum serem livres de organismos geneticamente modificados (*Genetically Modified Organisms - GMO free*), radiação, solventes orgânicos e pesticidas sintéticos, além disso limitando o uso de aditivos e biopesticidas para uma pequena lista de substâncias autorizadas. Por isso, são considerados muitas vezes mais naturais ou menos carregados de substâncias indesejadas (BATLOGG; SCHMID; HUBER, 2018).

O sistema de produção orgânica visa a obtenção de alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, capazes de integrar o homem ao meio ambiente. A crescente preocupação quanto aos resíduos químicos deixados pelos insumos utilizados em produção não orgânica tem levado ao aumento da demanda e da produção de alimentos orgânicos (SANTOS; MONTEIRO, 2008).

No Brasil a certificação de Orgânico é regida por diversas Instruções Normativas (IN) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), incluindo a IN 19 que no seu artigo 120 estabelece que para produtos com 95% ou mais de ingredientes orgânicos, deverão ser identificados os ingredientes não orgânicos e poderão utilizar o termo “Orgânico” ou “Produto Orgânico”; para produtos com 70% a 95% de ingredientes orgânicos, os rótulos deverão identificar esses ingredientes orgânicos e apresentar dizeres “Produto com ingredientes orgânicos”; e para os produtos com menos de 70% de ingredientes orgânicos não poderão ter nenhuma expressão relativa à qualidade orgânica (MAPA, 2009 apud QUEIROZ, 2014).

A agricultura orgânica vem crescendo continuamente em todo o mundo, tendo atingido um total de 57,8 milhões de hectares em 2016, com crescimento de 15% em relação a 2015. A área de cultivo orgânico representa 1,2% da área cultivável mundial. A quantidade de produtores orgânicos aumentou 12,8% de 2016 em relação a 2015, atingindo um total de 2,7 milhões de fazendeiros pelo mundo. O mercado mundial em 2016 atingiu mais de 89,7 bilhões de dólares, crescendo mais de 6% em relação a 2015. O Brasil é um grande produtor e exportador de alimentos orgânicos, com um crescimento na produção de mais de 20% ao ano, possui mais de 15 mil propriedades certificadas ou em processo de transição e tem uma área de produção de mais de 750 mil hectares,

terceira maior da América Latina, sendo a maior parte pertencentes a agricultores familiares (LERNOUD; WILNER, 2017 apud PASCHOALIN et al, 2019).

Uma pesquisa realizada em 2017 pelo Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (ORGANIS) apontou que o consumo de orgânicos atingiu 15% da população urbana do país, sendo que a maior parte destes consumidores (64%) atribuiu a motivação de consumo à saúde, seguida por aspectos de proteção ambiental (18%) e características sensoriais (15%). Fatores como a dificuldade de acesso e a falta de informação também são apontados como grandes empecilhos para alavancar o consumo de orgânicos (ORGANIS-NET, 2018).

As balas de goma podem ser utilizadas para carrear ingredientes naturais e funcionais e o uso de ingredientes orgânicos pode ser uma alternativa para agregar ainda mais valor a estes produtos. Moura et al. (2019) estudaram a aplicação de hibisco micro encapsulado em balas de goma de pectina, a qual se mostrou ser tecnicamente viável para a obtenção de um produto colorido naturalmente e com a retenção dos compostos bioativos adicionados. A rotulagem destes produtos pode ser importante para comunicar sua origem orgânica e, a adição de frutas e a ausência de aditivos, entre outros benefícios como os sobre saúde, pode ter grande impacto na percepção de qualidade pelos consumidores.

Annett et al., 2008 apud Silva, 2018 avaliaram a aceitação sensorial de pão com 60% de trigo integral, oriundo da produção convencional e da orgânica. A avaliação foi realizada através de dois testes sensoriais, um teste cego e outro teste com informações sobre os métodos de produção, orgânico e convencional. Os resultados demonstraram que o pão orgânico teve maior aceitação sensorial quando o rótulo de orgânico e informações sobre saúde e meio ambiente foram apresentados.

A avaliação sensorial de iogurtes de morango orgânicos e convencionais, através de testes cego e com informação, realizado com 1.797 consumidores em seis países (Alemanha, França, Itália, Polónia, Suíça e Holanda) demonstraram que a rotulagem orgânica teve efeito positivo em cinco dos seis países (HEMMERLING et al., 2013 apud SILVA, 2018).

Os principais desafios para o crescimento do mercado de produtos industrializados orgânicos certificados são a disponibilidade de matérias primas, o custo da



certificação, a garantia do entendimento do consumidor sobre as comunicações positivas de rotulagem e a sua disposição a pagar pelo preço agregado a este produto. Neste trabalho o objetivo principal foi desenvolver uma bala de goma com foco na tendência de sustentabilidade, em especial orgânica e GMO free, com a cor e o sabor naturais provenientes da incorporação de morango orgânico “não comercial” nas formulações, agregando valor às frutas com qualidade visual não aceitável para venda no varejo (caracterizada como “fruta feia”, por estar machucada, pequena ou não atrativa para o consumo de mesa) e avaliar o efeito da rotulagem orgânica e GMO free na aceitação do produto pelo consumidor através de análise sensorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção das balas

Os materiais utilizados para a produção das balas foram: pectina GENU® 121 *slow set* (CPKelco, Limeira – SP, Brasil); açúcar União (convencional ou orgânico, comprado no mercado em Campinas – SP, Brasil), xarope de glicose de milho (convencional 40 DE ou GMO free 40 DE alta maltose, da Ingredion Brasil Ing. Ind. Ltda, Mogi Guaçu - SP Brasil), xarope de glicose de arroz orgânico 60 DE (importado do Paquistão, pela C.A Gramkow Comércio Exterior Ltda, Joinville - SC, Brasil), morango orgânico “não comercial” (Sítio Fonte Azul, Jarinu - SP Brasil).

No Brasil, a produção de xarope de glicose com certificação orgânica ainda não é viável economicamente, com possibilidade produtiva dada por uma empresa, desde que a demanda mínima seja de 60 toneladas por batelada de produção (esta mesma empresa já produz o xarope GMO free). Desta forma, para a produção da bala orgânica foi utilizado xarope de glicose de arroz importado do Paquistão e optou-se também por avaliar no estudo a produção de uma bala GMO free, com ingredientes 100% nacionais frente à bala padrão com ingredientes convencionais. O morango orgânico foi escolhido como fonte natural de cor e sabor por se tratar de um cultivo orgânico de grande produção no estado de São Paulo e também por ser uma fruta atrativa do ponto de vista sensorial. De acordo com Souza et al. (2010), a bala mais consumida é a de morango e, o corante artificial preferido é o vermelho 40.

O procedimento para a produção das balas seguiu

as seguintes etapas: pesagem dos ingredientes; hidratação da pectina (água 90 °C, solução 6%, agitação vigorosa com auxílio de mixer manual); mistura do açúcar, xarope de glicose e da pectina hidratada, cozimento sob pressão atmosférica, até atingir a temperatura de 95 °C (medido com termômetro digital modelo Gulterm 180, marca Gulton, São Paulo, Brasil); adição da polpa de fruta, concentração da calda até teor de sólidos solúveis entre 72-74°Brix (medido em refratômetro digital de bancada ABBE, Quimis, São Paulo – Brasil); dosagem em moldes de amido previamente formatados (amido previamente seco, com umidade entre 6 a 8%) e secagem em câmara BOD (modelo 101M/3, marca Eletrolab, São Paulo, Brasil), com temperatura em torno de 35 °C ± 1 °C por no mínimo 72 horas (HERNANDES et al., 2017).

A Tabela 1 apresenta cinco formulações testadas durante a produção das balas, variando-se as quantidades de sacarose, xarope de glicose e polpa de morango. As mesmas formulações foram feitas para a bala orgânica (BO), bala GMO free (BG) e bala padrão (BP).

Tabela 1 – Formulações testadas com variação dos ingredientes.

Table 1 - Tested formulations with variation of ingredients

| Ingredientes/ Formulações | BO1, BG1 e BP1 (%) | BO2, BG2 e BP2 (%) | BO3, BG3 e BP3 (%) | BO4, BG4 e BP4 (%) | BO5, BG5 e BP5 (%) |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Água | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 |
| Sacarose – orgânica (BO e BG) – convencional (BP) | 38,0 | 32,0 | 28,0 | 24,0 | 20,0 |
| Xarope de Glicose – de arroz orgânico (BO) – de milho GMO free (BG) – de milho convencional (BP) | 32,0 | 27,0 | 36,0 | 46,0 | 39,0 |
| Polpa de Fruta – morango orgânico | 11,0 | 22,0 | 17,0 | 11,0 | 22,0 |
| Pectina | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Total Sólidos | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 |

BO = bala orgânica, sendo de 1 a 5 as respectivas formulações; BG = bala GMO free, sendo de 1 a 5 as respectivas formulações e; BP = bala padrão, sendo de 1 a 5 as respectivas formulações.

Caracterização físico-química das balas

Analisaram-se comparativamente as 5 amostras de cada bala de goma desenvolvida com os critérios de sustentabilidade (orgânica e GMO free) em relação aos seguintes atributos físico-químicos: cor, textura, umidade e atividade de água (Aw).

A cor foi medida em Colorímetro (Marca Konica Minolta, Modelo Chroma Meter CR 410, Konica Minolta, Japão), sistema CIE L*, a*, b* (CIELAB). Análise realizada em 10 replicatas para cada amostra e resultados expressos como média e desvio padrão. Onde: L* indica lumino-



cidade, a* indica coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde) e b* indica coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e -b indica azul).

A umidade foi medida diretamente por titulação Karl Fischer volumétrica (Metrohn – Modelo 901 Tritando, Suíça) utilizando-se para a dissolução da amostra solução 2:1 de metanol para formamida. Análise foi realizada em triplicata.

A atividade de água (Aw) foi medida diretamente em analisador de atividade de água (marca Aqualab, modelo 4TEV, EUA) a $25,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$, com resolução de 0,0001. Análise foi realizada em triplicata.

Análise de textura (dureza) feita pelo Texturômetro (TAX-T2i, Stable Micro System, Inglaterra) com parâmetros de teste: velocidade pré-teste (5 mm/s); velocidade do teste (1 mm/s); velocidade pós-teste (5 mm/s); força de compressão (0,98 N) e; distância de penetração (2 mm). Utilizou-se um probe cilíndrico em acrílico com diâmetro de 25 mm. Análise foi realizada em 10 replicatas e os resultados foram expressos como média e desvio padrão. A análise estatística dos dados das análises físico-químicas, foi realizada aplicando teste de Tukey (ao nível de significância $p=0,05$), através do software SAS versão 9.3 (2011).

Definição das formulações para análise sensorial

Para definir quais seriam as formulações utilizadas para a análise sensorial (padrão, orgânica e GMO free), foi realizada uma análise comparativa entre os atributos físico-químicos e uma avaliação sensorial qualitativa dos principais aspectos das balas, realizada por uma equipe composta por cinco pessoas especialistas no desenvolvimento de produtos açucarados.

Análise Microbiológica

As três amostras foram analisadas micro biologicamente, avaliando-se: Salmonella através do método da Association of Official Analytical Chemists (AOAC 2003.09, 2012), coliformes termotolerantes através do método ISO 7251 (2005), por meio de número mais provável (NMP) e contagem de unidades formadoras de colônias (UFC/g) de bolores, leveduras e de fungos xerofílicos através dos métodos do Compendium APHA (SALFINGER; TORTORELLO, 2015).

Análise Sensorial

Realizou-se teste de aceitação sensorial com 120 avaliadores das balas de goma desenvolvidas quanto aos atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global utilizando escala hedônica não estruturada de 9 cm e utilizando os termos “pouco” e “muito” para a avaliação e análise do impacto da rotulagem Orgânica e GMO free na percepção da qualidade sensorial, para cada um dos atributos. As escalas foram medidas com régua, sendo a nota atribuída para cada atributo dada de acordo com o comprimento medido (Silva et al., 2017). As amostras foram servidas aos avaliadores de forma monádica, codificadas com algarismos de três dígitos (STONE; SIDEL, 1993). Além disso, foi avaliada a intenção de compra dos consumidores de balas de goma através de escala de intenção de compra de cinco pontos, que varia de “certamente compraria” e “certamente não compraria” (MEILGAARD; VILLE; CARRRDE, 1999).

A análise sensorial foi realizada de acordo com a aprovação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) número: CAEE: 75321517.1.0000.5599.

Cada participante analisou 6 amostras de bala de goma de morango, através do método afetivo de avaliação sensorial, onde o consumidor avalia a preferência ou aceitação de um produto junto ao mercado consumidor. Inicialmente foram analisadas as três amostras em um “teste cego”, seguidas pelas mesmas três, porém neste teste identificadas/rotuladas com seus respectivos selos (Orgânico e GMO free), segundo metodologia de Silva et al. (2017). As porções oferecidas em cada sessão de análise respeitaram os limites de ingestão diária estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Portaria N° 29 / 1998; Resolução - RDC N° 359/2003). Ambos os testes “cego” e identificado foram realizados no mesmo dia.

A análise estatística dos dados, para cada uma das formulações, foi realizada aplicando teste de Tukey (ao nível de significância $p=0,05$), através do software SAS versão 9.3 (2011). Foi utilizado para comparar cada nota de cada um dos atributos avaliados, inclusive teste de intenção de compra.

A Figura 1 apresenta as fichas utilizadas para a identificação e informação do produto com selos GMO free e Orgânico, no teste sensorial.



SELO ORGÂNICO

Esse selo diz respeito à organicidade do produto, ou seja, para adquirir essa certificação o produtor teve de seguir uma série de pré-requisitos em sua plantação, garantindo que todo o desenvolvimento das plantas seja realizado de acordo com os manuais, sem qualquer intervenção química desde a plantação até a embalagem final. A certificação de produtos orgânicos é o procedimento pelo qual uma certificadora, devidamente credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e "acreditada" (credenciada) pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), assegura por escrito que determinado produto, processo ou serviço obedece às normas e práticas da produção orgânica. O Selo Orgânico serve como uma garantia para a pessoa que busca comer um alimento orgânico.

Vale ressaltar que tudo que é orgânico, também é *GMO free*, além de não utilizar fertilizantes ou pesticidas sintéticos etc.



SELO GMO FREE

Os organismos geneticamente modificados (*GMO - genetically modified organisms*) são organismos vivos, sejam eles animais, plantas ou micro-organismos, cujo material genético foi alterado por meio de engenharia genética, seja pela introdução de sequências de DNA exógenas, que podem ser originárias de qualquer organismo vivo. Fomecedores de produtos *GMO free* aprimoram continuamente seus processos de produção, por meio de certificações que comprovam o uso de matéria-prima não transgênica na elaboração de sua linha de produtos. A certificação de qualidade *GMO free* é um reconhecimento ao avanço da empresa, e garante ainda maior confiabilidade no mercado. Para que o produto não-transgênico pudesse ser facilmente identificado no mercado, a Cert ID criou o Programa de Certificação Não-OGM e o selo Cert ID Não-OGM, que estabelece a condição não-OGM do produto de forma facilmente identificável.



Figura 1 – Fichas utilizadas para identificação dos selos.

Figure 1 - Records used to identify the seals.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atributos físico-químicos analisados

Para a bala orgânica (BO), o teor de umidade variou de 13,01 a 17,26 %, valores dentro da faixa esperada para bala de goma, que pode variar entre 8 a 22 % (ERGUN; LIETHA; HARTEL, 2010). O menor valor encontrado foi para o BO5 e o maior para o BO1.

Em relação à atividade de água, as formulações apresentaram valores entre 0,641 a 0,673, considerados seguros do ponto de vista de desenvolvimento de bolores

e leveduras em produtos com alto teor de sólidos como no caso das balas (ERGUN; LIETHA; HARTEL, 2010). O menor valor encontrado foi para o BO5 e o maior para o BO4.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de cor e textura (dureza) para as formulações das balas orgânicas (BO). Os resultados apresentados são as médias e desvios padrões das análises realizadas com 10 repetições.



Tabela 2 – Resultados das análises de cor e textura (dureza) obtidos para as balas orgânicas (BO).

Table 2 - Results of color and texture analysis (hardness) obtained for organic bullets (BO).

| Análise | BO1 | BO2 | BO3 | BO4 | BO5 |
|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cor L* | 33,17 ^b ±0,17 | 29,69 ^a ±0,06 | 27,31 ^a ±0,02 | 36,99 ^a ±0,03 | 31,73 ^c ±0,04 |
| Cor a* | 17,27 ^a ±0,54 | 18,48 ^a ±0,06 | 14,65 ^a ±0,02 | 16,05 ^a ±0,02 | 17,94 ^b ±0,08 |
| Cor b* | 17,64 ^a ±0,57 | 12,84 ^a ±0,06 | 12,12 ^a ±0,02 | 17,02 ^b ±0,01 | 12,69 ^a ±0,03 |
| Dureza (N) | 1,48 ^a ±0,28 | 2,26 ^a ±0,29 | 1,81 ^b ±0,08 | 1,79 ^{bc} ±0,22 | 1,77 ^{bc} ±0,24 |

Valores de uma mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$). BO = bala orgânica, sendo de 1 a 5 as respectivas formulações.

Para as balas orgânicas (BO), em relação à cor, pode-se concluir que o BO2 possui uma cor significativamente mais vermelha do que as demais formulações, dada pelo maior valor do parâmetro a*. Em geral, a cor foi afetada pela formulação, pois o xarope de arroz possuía uma cor amarronzada, alterando a cor final do produto. A cor variou de acordo a relação polpa/xarope da formulação. Dessa forma, o BO2 resultou em uma bala com mais cor vermelha por ser a formulação com mais polpa de morango e menos xarope.

Em relação à textura (dureza), nota-se que BO2 foi o mais firme e diferenciou significativamente das outras formulações. Após passar por avaliação sensorial com a equipe de especialistas, onde também se analisou os resultados da caracterização físico-química, concluiu-se que a melhor opção para a bala orgânica seria utilizar a formulação BO2, sendo esta a mais intensa na tonalidade de vermelho, mais firme de textura e de sabor equilibrado. Como o xarope de glicose de arroz orgânico tinha um sabor mais adocicado com notas de mel, a opção com menor teor foi a mais agradável sensorialmente pela equipe de especialistas.

Para as balas GMO free (BG), em relação à umidade, os valores variaram entre 14,93% e 18,21%, dentro de uma faixa característica para bala de goma de 8% a 22% (ERGUN; LIETHA; HARTEL, 2010). O menor valor encontrado foi para o BG2 e o maior para o BG3.

Para a atividade de água, as formulações apresentaram valores entre 0,618 a 0,658, considerados seguros do ponto de vista de desenvolvimento de bolores e leveduras em produtos com alto teor de sólidos como no caso das balas (ERGUN; LIETHA; HARTEL, 2010). O menor valor encontrado foi para o BG5 e o maior para o BG1.

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises

de cor e textura (dureza) para as formulações das balas GMO free (BG). Os resultados apresentados são as médias e desvios padrões das análises realizadas com 10 repetições.

Tabela 3 – Resultados das análises de cor e textura (dureza) obtidos para as balas GMO free (BG).

Table 3 - Results of color and texture analysis (hardness) obtained for GMO free (BG) bullets.

| Análise | BG1 | BG2 | BG3 | BG4 | BG5 |
|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cor L* | 44,97 ^b ±0,02 | 38,00 ^a ±0,04 | 46,37 ^c ±0,09 | 41,47 ^a ±0,16 | 38,10 ^a ±0,10 |
| Cor a* | 14,77 ^a ±0,02 | 19,09 ^a ±0,04 | 17,26 ^b ±0,04 | 20,29 ^a ±0,15 | 16,96 ^b ±0,02 |
| Cor b* | 17,49 ^a ±0,02 | 14,26 ^{bc} ±0,05 | 15,02 ^b ±0,02 | 17,34 ^a ±0,17 | 13,53 ^c ±0,01 |
| Dureza (N) | 1,33 ^d ±0,07 | 2,01 ^a ±0,10 | 1,63 ^{bc} ±0,02 | 1,60 ^a ±0,07 | 1,72 ^b ±0,13 |

Valores de uma mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$). BG = bala GMO free, sendo de 1 a 5 as respectivas formulações.

Para as balas GMO free (BG), em relação à textura (dureza), nota-se que a bala mais firme, significativamente, foi BG2.

Em relação à cor, observa-se que BG2 e BG4 resultaram em uma cor significativamente mais vermelha do que as demais formulações, dada pelo maior valor para o parâmetro a*. O xarope de glicose de milho utilizado nas formulações das balas GMO free apresentava coloração clara, quase transparente, não afetando diretamente a coloração final das balas, como observado para as orgânicas. A variação de cor observada no caso das balas GMO free foi mais inerente às variações dos lotes de polpa de morango orgânico, que ficou mais pronunciada devido à calda estar mais clara. Este xarope também apresentou sabor mais neutro e menos doce que o xarope de glicose arroz orgânico para a equipe de especialistas.

Como, de maneira geral, as amostras apresentaram pouca diferença entre si nas características físico-químicas, os atributos sensoriais analisados pela equipe de cinco especialistas, de textura, cor e sabor, foram decisivos para a definição da formulação que seria produzida para a análise sensorial. A formulação BG5 resultou em uma bala com mais sabor característico de morango em função da maior quantidade de polpa utilizada e teve uma textura sensorial bem aceita e característica de bala de goma. Apesar do teor de polpa de BG5 ser igual à de BG2, BG5 foi preferido por apresentar um dulçor menor comparativamente a BG2, uma vez que a quantidade de xarope de glicose 40 DE este, de sabor



mais neutro, era maior em relação à sacarose.

Portanto, para a bala orgânica a formulação definida foi BO2, para a GMO free foi BG5 e para a padrão BP5 uma vez que a bala padrão diferenciou da formulação da GMO free devido ao açúcar não orgânico e, a escolha da formulação do BP5 para a bala padrão se deve ao fato que o xarope de glicose de milho 40 DE convencional utilizado apresentava o mesmo DE e característica similar ao xarope GMO free.

Análise Microbiológica

As três amostras de bala de goma analisadas (padrão - BP, orgânica - BO e GMO free - BG) apresentaram resultados microbiológicos seguros para a realização da análise sensorial tendo: ausência de Salmonella (em 25g); Coliformes termotolerantes (NMP/g < 3) abaixo do limite de quantificação do método e; contagem de bolores, leveduras e fungos xerofílicos (UFC/g ≤ 10) abaixo do limite de quantificação do método, indicando segurança inclusive em relação aos fungos xerofílicos, que poderiam se desenvolver em concentrações mais altas de sólidos e atividade de água mínima de 0,65, valor próximo ao encontrado para as balas (BEAUCHAT, 1983).

Análise Sensorial

A Tabela 4 apresenta os resultados para a análise sensorial realizada com o intuito de avaliar o impacto da rotulagem dos produtos desenvolvidos.

Tabela 4 – Resultados da Análise sensorial por método de avaliação sensorial afetivo.

Table 4 - Results of the Sensory Analysis by affective sensory evaluation method.

| Formulação | Cor | Aroma | Sabor | Textura | Imp. Global |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| BO2 (TC) | 4,47 [±] 2,49 | 2,86 [±] 1,95 | 5,69 [±] 2,28 | 5,91 [±] 2,03 | 5,24 [±] 2,11 |
| BO2 (TI) | 4,78 [±] 2,64 | 3,06 [±] 2,17 | 6,10 [±] 2,10 | 6,11 [±] 2,05 | 5,95 [±] 2,14 |
| BG5 (TC) | 4,89 [±] 2,39 | 2,94 [±] 2,09 | 5,60 [±] 1,97 | 5,70 [±] 2,12 | 5,30 [±] 2,06 |
| BG5 (TI) | 5,46 [±] 2,45 | 3,02 [±] 2,22 | 6,13 [±] 2,03 | 6,07 [±] 1,97 | 5,96 [±] 1,90 |
| BP5 (TC) | 4,80 [±] 2,40 | 2,97 [±] 2,09 | 5,48 [±] 2,05 | 5,29 [±] 2,21 | 5,22 [±] 2,01 |
| BP5 (TI) | 5,27 [±] 2,31 | 2,85 [±] 2,12 | 5,90 [±] 1,96 | 5,61 [±] 2,00 | 5,48 [±] 1,79 |

Valores de uma mesma coluna para a mesma amostra, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$). TC = teste cego; TI = teste identificado; Imp. Global = impressão global. BO2 = bala orgânica formulação 2; BG5 = bala GMO free formulação 5 e; BP5 = bala padrão formulação 5.

A análise sensorial foi realizada com 120 avaliadores, sendo 32% homens e 68% mulheres, com idade entre 18 e 60 anos. Cada participante analisou 6 amostras de bala de goma de morango. Inicialmente foram analisadas 3 amostras em um “teste cego”, seguidas por mais 3 amostras, iguais as três primeiras, porém agora “identificadas/rotuladas” em função dos seus respectivos selos (Orgânico e GMO free), sendo caracterizado como um método de avaliação sensorial afetivo.

Analisando os resultados da Tabela 4, é possível concluir que as balas tiveram uma nota maior nos atributos sabor, textura e impressão global. O atributo com menor nota foi o aroma, porém, está dentro do esperado levando em consideração que não foi utilizado nenhum aroma artificial. Havia um campo para comentários para avaliar o que mais gostou ou menos gostou na bala e, no geral, a maioria “gostou mais” do sabor e da textura da bala, e “menos gostou” do aroma e da cor. Os comentários coincidem diretamente com as notas recebidas em cada atributo.

Pelo teste de Tukey foi possível verificar que houve diferença significativa quando se compara “teste cego” com “teste identificado”, apenas na “Impressão Global” da bala orgânica (BO) e em “Sabor” e “Impressão Global” da bala GMO free (BG).

Silva et al. (2017) demonstraram que houve influência positiva na percepção dos consumidores quanto à aceitação sensorial de seis diferentes chocolates do tipo amargo, quando os rótulos com selo/indicação de qualidade e sustentabilidade (orgânico, origem e qualidade ou rainforest-agricultura sustentável) foram informados. Entretanto, atributos sensoriais como sabor foram decisivos para a aceitação dos consumidores, evidenciando que a questão da sustentabilidade deve estar associada à qualidade sensorial do produto.

Pela avaliação de notas da intenção de compra dos provadores, se obteve um resultado positivo. Após a identificação das amostras, se nota um aumento no número de votos de provadores que “certamente comprariam” e/ou “provavelmente comprariam”.

Neste estudo o sabor também teve sua influência na avaliação, porém, influenciando um pouco menos que no de Silva et al. (2017) uma vez que nas balas de goma a diferença de sabor entre as amostras analisadas não é tão intensa quanto nos chocolates que apresentavam formulações com maiores variações de sabor devido a relação entre as quantidades de açúcar e cacau.



Nos resultados deste estudo, o sabor apresentou diferença significativa apenas na bala GMO free (BG) possivelmente por ser formulada com maior relação xarope/açúcar e mais polpa de fruta, destacando que o xarope de glicose de milho nacional apresentava um sabor mais neutro que o xarope de glicose de arroz importado que tinha um sabor mais adocicado com notas de mel.

CONCLUSÃO

A utilização do morango orgânico “não comercial” criou uma alternativa de aproveitamento e agregação de valor ao morango orgânico de descarte e, possibilitou a utilização de cor vermelha e o sabor natural dada pela sua incorporação em substituição a corantes artificiais. Por outro lado, o aroma de morango não foi marcante, sendo sugerida a incorporação de um aroma natural para intensificar o atributo aroma nas balas. Ou seja, se torna mais interessante comercialmente para o consumidor se for adicionado um aroma natural de morango na formulação das balas.

Foi possível verificar um aumento na nota dada através da escala hedônica de cada atributo quando foi apresentado ao consumidor a rotulagem do produto, havendo diferença significativa quando se comparou “teste cego” com “teste identificado” em alguns atributos da bala orgânica (BO) e da bala GMO free (BG). Vale ressaltar que isto não ocorreu com a bala padrão (BP).

Fica, portanto, evidenciando um aumento significativo na impressão global da qualidade sensorial dos consumidores de balas de goma orgânica (BO) após a apresentação da informação e rotulagem orgânica.

Fica, também, evidenciando um aumento significativo nos atributos sabor e impressão global da qualidade sensorial dos consumidores de balas de goma GMO free (BG) após a informação e apresentação da rotulagem livre de organismos geneticamente modificados, concluindo então, a importância e impacto da rotulagem no produto para a venda e aceitação do produto final.

Dessa forma, salienta-se a importância da rotulagem Orgânica e GMO free, que afeta a visão do consumidor sobre o produto. Através da intenção de compra, foi possível notar um aumento no número de votos de provadores que “certamente comprariam” e “provavelmente comprariam” após a identificação das amostras. Portanto, nota-se que as rotulagens consideradas sustentáveis tiveram uma aceitação maior dos avaliadores,

mostrando que esse tipo de produto pode ser interessante comercialmente, uma vez que a rotulagem acaba despertando um maior interesse do consumidor.

Por fim, destaca-se a influência do tipo de xarope de glicose no sabor final da bala de goma, uma vez que o xarope de milho GMO free, mais neutro em sabor, acabou apresentando uma maior nota de preferência. Já o açúcar (sacarose) apresentou característica similar entre o orgânico e o convencional nas condições analisadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC/CNPq pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANNETT, L. et al. Influence of health and environmental information on hedonic evaluation of organic and conventional bread. **Journal of food Science**, v. 73, n. 4, p. 50 - 57, 2008.

AOAC 2003.09 (Official Method - Salmonella PCR Bax System). In: LATIMER, G. W. AOAC International. **Official methods of analysis of AOAC International. 19th ed.** Gaithersburg, MD, USA: AOAC International, 2012. Chapter 17, p.205-210.

BATLOGG, V.; SCHMID, O.; HUBER, B. **Processed with care. Comparing Different Organic Regulations and Standards for Major Markets.** (Eds.) 2018: The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organics International, Bonn.

BEUCHAT, L. R. Influence of water activity on growth, metabolic activities and survival of yeasts and molds. **Journal of Food Protection**, v. 46, n. 2, p. 135-141, 1983.

ERGUN, R.; LIETHA, R.; HARTEL, R.W. Moisture and Shelf Life in Sugar Confections. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 50, n. 2, p. 162-192, 2010. DOI: 10.1080/10408390802248833.

HEMMERLING, S. et al. Organic food labels as a signal



of sensory quality—insights from a cross-cultural consumer survey. **Organic Agriculture**, v. 3, n. 1, p. 57-69, 2013.

HERNANDES, G. M. et al. Desenvolvimento de produtos constituídos por açúcar com foco nas tendências de naturalidade e sustentabilidade. In: CIIC 2017 (ISBN 978-85-7029-141-7). **[Anais eletrônicos]**... Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/eventos/2018/ciic2018/resumo2017/ITAL/RE17208.pdf>. Acesso em: 04 de jan. 2019.

ISO 7251. International Standardization Organization. ISO. **Microbiology of food and animal stuffs – horizontal method of the detection and enumeration of presumptive Escherichia coli – most probable number technique**. 3rd ed. The International Organization for Standardization, 2005.

LERNOUD, J.; WILLER, H. **Current statistics on organic agriculture worldwide: area, operators, and market**. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends, 2017. p. 36-75.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa IN-19** de 28 de maio de 2009. 53 p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. New York: Boca Raton, 3 ed. 1999. 387 p.

MOURA, S. C.S.R. et al. Release of anthocyanins from the hibiscus extract encapsulated by ionic gelation and application of microparticles in jelly candy. **Food Research International**, n. 121, p 542-552, 2019.

ORGANICSNET. **Produto orgânico ou produto com ingredientes orgânicos?** Disponível em: <http://www.organicsnet.com.br/2012/04/produto-organico-ou-produtos-com-ingredientes-organicos>. Acesso em: 30 de nov. 2018.

PASCHOALIN, R. F.; et al. Indicadores de sustentabilidade dos principais elos da cadeia produtiva de balas de goma. In: 13º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2019 30 e 31 de julho de 2019 – Cam-

pinas, São Paulo. **[Anais eletrônicos]**... ISBN: 978-85-7029-149-3. 2019. Disponível em: http://www.ciic.net.br/resumos_2019/ITAL/RE19231_Guilherme%20Queiroz.pdf. Acesso em: 23 de ago. 2019.

QUEIROZ, G. C. Sustainability and Transparency, [Sustentabilidade e Transparência]. In: **Brasil Bakery & Confectionery Trends 2020**. Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL Campinas, 2014. p. 233-257. Disponível em: <http://www.bakeryconfectionerytrends.com.br/>. Acesso em: 04 de jan. 2019.

SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 5th. Hardcover: APHA Press, 2015. 995 p. ISBN: 9780875532738.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2008.

SAS. **Statistical Analysis System. Sytem for Windows**. SAS Institute Inc. Cary, N.C., USA, p. versão 9.3. 2011.

SILVA, A.R.A. **Avaliação da qualidade de amêndoas de cacau da região Tranzamazônica – Pará/Brasil produzidas por métodos mais sustentáveis (orgânico e fair trade)**. Tese (Doutorado), Universidade estadual de Campinas, Campinas/SP, p. 289, 2018.

SILVA, A.R.A. et al. Impact of sustainability labeling in the perception of sensory quality and purchase intention of chocolate consumers. **Journal of Cleaner Production**, n 141, p 11-21, 2017.

SOUZA, A. P. D O. et al. Consumo de corantes artificiais em balas e chicletes por crianças de seis a nove anos, 2010. **Revista Analytica**, n. 44, p. 79-85, dez/jan. 2010. Disponível em: http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/12289/2/analytica_44_79-85.pdf. Acesso em: 04 de jan. 2019.

STONE, H.; SIDEL, J.L., **Sensory evaluation practices**. 2. ed. New York: Academic Press, 1993. 338p.